

Aufgabe 1

$$\lceil \log_2 7 \rceil = 3 \text{ Bit}$$

Aufgabe 2

$$\lceil \log_2 26 \rceil = 5 \text{ Bit}$$

Aufgabe 3

$$\lceil \log_2 10 \rceil = 4 \text{ Bit}$$

Aufgabe 4

$$\lceil \log_2 2 \rceil = 1 \text{ Bit}$$

Aufgabe 5

Bei getrennter Codierung ergibt sich:

Kantonskürzel: $\lceil \log_2 26 \rceil = 5 \text{ Bit}$

sechsstellige Nummer: $\lceil \log_2 999\,999 \rceil = 20 \text{ Bit}$, denn ...

$$2^{20} = 2^{10} \cdot 2^{10} = 1024 \cdot 1024 > 10^6 \text{ genügt sicher}$$

$$2^{19} = 2^{10} \cdot 2^9 = 1024 \cdot 512 < 10^6 \text{ genügt nicht}$$

insgesamt: 25 Bit

Hinweis: Fasst man beide Teile vor dem Codieren zusammen, erhält man ebenfalls 25 Bit:

$$\lceil \log_2(26 \cdot 999\,999) \rceil = 25 \text{ Bit}$$

Aufgabe 6

(a) Tag, Monat, und Jahr getrennt codieren

31 Tage: 5 Bit

12 Monate: 4 Bit

9999 Jahre: 14 Bit

Summe: 23 Bit

(b) Tag, Monat, und Jahr in eine Zahl „packen“

$$9999 \cdot 12 \cdot 31 = 3\,719\,628 \text{ Tage}$$

$$\lceil \log_2 3\,719\,628 \rceil = 22 \text{ Bit}$$

Aufgabe 7

$$\lceil \log_2 10^{12} \rceil = \lceil \log_2 (10^3)^4 \rceil < \lceil \log_2 (2^{10})^4 \rceil = \lceil \log_2 2^{40} \rceil = 40$$

Aufgabe 8

$$t = \frac{12.5 \cdot 10^6 \cdot 8}{10^6} = \frac{10^8}{10^6} = 10^2 = 100 \text{ Sekunden} \approx 1.6 \text{ Minuten}$$

Aufgabe 9

$$t = \frac{12.5 \cdot 10^6 \cdot 8}{10^8} = \frac{10^8}{10^8} = 10^0 = 1 \text{ Sekunde}$$

Aufgabe 10

$$t = \frac{12.5 \cdot 10^6 \cdot 8}{10^9} = \frac{10^8}{10^9} = \frac{1}{10} = 0.1 \text{ Sekunden}$$

Aufgabe 11

$$160 \text{ GB} = 160 \cdot 10^9 / 2^{30} \text{ GiB} = 149.012 \text{ GiB}$$